

05.11.2004



REC'D 07 JAN 2005
WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 52 893.8

Anmeldetag: 10. November 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Augmented Reality Anwendungen

IPC: G 06 F 19/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

200317115



1

Beschreibung**Augmented Reality Anwendungen****5 Leitinnovationen virtuelle und erweiterte Welten**

REC'D 07 JAN 2005

WIPO

PCT

Forschungsprojekt 2005-2008, Produkte um 2010, Anwendungen nicht nur im industriellen Umfeld (auch Consumerbereich, Architektur, etc.).

10 1. Augmentierte Helme

AR im BOS-Einsatz (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, z.B. Polizei, Militär, Feuerwehr, Rettungsdienste), Szenario:

15 Feuerwehrleute kommen in ein brennendes verqualmtes Gebäude. Über einen AR-Helm wird ihnen das virtuelle Modell des Gebäudes eingeblendet; außerdem Positionsinformation bzw. Entfernungswerte zu Kollegen, sowie ein Ultraschall- oder Infrarotbild ihrer Umgebung. GPS zur Erfassung der Position der Feuerwehrwagen als Referenzpunkte, Sender in jedem Feuerwehrwagen und an jedem Feuerwehrmann. Feuerwehrmann kann auch „Positions-Marker“ absetzen. Triangulieren der jeweiligen Position durch Laufzeitunterschiede der Funksignale. Möglicherweise abwandelbare Technologien: „PinPoint“ von RFT (<http://www.rftechnologies.com/pinpoint>) und „Active Bat“ der AT&T Laboratories in Cambridge (<http://www.uk.research.att.com/bat/>).

30 2. Augmentierte Sinneserweiterung

Augmentierung nicht nur visuell, sondern auch durch Hören, Riechen, Schmecken, Fühlen (z.B. Geräusche/Klangteppiche, ungewusste Sinneswahrnehmung, Stimmungen erzeugen durch „Gerauschuntermalung“ - für den Menschen nicht hörbare Infraschalltöne unter 20 Hz erzeugen z.B. Unbehagen, kaum wahrnehmbare Mengen an „Kaffeeduft“ entspannen).

BEST AVAILABLE COPY

200317115

2

Sensornetze werden gebraucht (Hören, Riechen, Schmecken). Beispiel für eine nicht-visuelle Sinneserweiterung: ein Kampfanzug mit Sensorausrüstung überträgt eine schwache elektrische Spannung auf den Rücken des Trägers. Die Spannung erzeugt an der Stelle auf dem Rücken ein schwaches Kribbeln, in dessen Richtung eine Person hinter dem Träger steht (Idee aus SciFi-Roman „Hellspark“ von Janet Kagan).

3. 3D Scanning – Virtuelle Welt automatisch erzeugen

10 Ableiten der virtuellen Modelle aus der realen Welt, mit Techniken wie Laser, Ultraschall, Auge (Kamera) etc. ohne Instrumentierung der Umwelt
Diplomarbeit IGD (Roboter erzeugen VR-Modell)
Das Produkt kennt seine eigenen Produktdaten (z.B. Position, 15 eigenes 3D-Modell: „Toll Collect für Blumentöpfe“). Jedes Objekt meldet seine Identität und Position an ein virtuelles Weltmodell.
„Intelligenter Staub“ bzw. eine große Anzahl von zufällig ausgestreuten, billigen, vernetzten Sensoren (z.B. optisch), 20 deren Daten zusammengenommen ein Bild der Realität erzeugen können. (Da die Sensoren redundant sind, bleibt das Gesamtbild erhalten, wenn einige dieser Sensoren ausfallen, und wird beispielsweise nur „unschärfer“ (Idee aus SciFi-Roman „The Ship Who Won“ von Anne McCaffrey).
25 Idee: AR in Archäologischen Stätten, Erzeugen der virtuellen Welt

4. AR in der Medizin

30 Hilfe für Depressive: Dunkelheit durch Restlichtaufhellung reduzieren
Bekannt: Schichtarbeiter in Fabriken mit sehr heller Beleuchtung arbeiten besser,
Hilfe für Sportler, mit AR Pulsschlag, Blutdruck, Laktatwert etc. einblenden
35 Hilfe für z.B. chronisch Kranke, mit AR Zuckerspiegel, Blutdruck etc. einblenden

BEST AVAILABLE COPY

200317115

3

„Geführtes Lernen“ wie es z.B. auch durch ein Pulsband erreicht wird.

z.B. auch Gehbehinderte besser leiten
Arbeiten SCR/Nassir ??

5

5. *Messbox, Doktorarbeit Heuschmann*

Messbox fährt z.B. auf einem Förderband durch die Anlage und zeichnet das Profil der Anlage (Beschleunigungswerte, etc.) auf.

10. Bei weiteren Testläufen können kann aus Profiländerungen Wartungsbedarf festgestellt werden, Anzeige über VR/AR-Modell, Einsatz in der Inbetriebsetzung, Unterstützung bei der Parametrierung.

Probleme: Tracken der Box, hybrides Tracking (?)

15. Ähnlich: Carsten: „Abdrück“ eines Tripoden ermitteln als Grundlage für die Optimierung

Neue Methode für Optimierung von Logistikprozessen: Die „Übertragungsfunktion“ der Anlage/des Steueralgorithmus der Anlage wird festgestellt. Daraus werden Optimierungen des Algorithmus abgeleitet, z.B. das Routen der Boxen auf verschiedenen Wegen.

6. *Augmented Reality für die Box/für Maschinen*

Augmentieren dessen, was die Box wahr nimmt durch z.B. zusätzliche Sensorik oder „vorgaukeln“ der Realität.

Ziel für die Maschine: Zusatzinformationen vermitteln, die sie selbst nicht erfassen kann.

Vorteil der Augmentierung für Maschinen/Rechner: Wenn der Programmcode und/oder die Hardware nicht verändert werden darf, können trotzdem neue Informationen eingespielt werden. Vgl. Adapterthematik bei Industrial Framework.

7. *Verbindung AR mit Simulation*

Durch die Anlage gehen und sich z.B. zwei Stunden in die Zukunft versetzen. Visualisieren von Problemen z.B. über Farbschleier (roter Dunst über defekten Maschinen, grüner oder gar kein Dunst über Maschinen, die problemlos funktionieren).

BEST AVAILABLE COPY

200317115

4

Stresssituationen in der Fertigungs-/Prozessindustrie (Pakete, Produktionsgüter stapeln sich, Menschenansammlungen in Ausstellungsräumen

Vorschau von Gewerkeabläufen bei Umbauplanung

5

Visualisieren in Zeitlupe/Zeitraffer. Zustandsanzeige, Produktionsprognose zu beliebigen Zeitpunkten in der Zukunft/Vergangenheit. Zeitsprünge ermöglichen.

10 Gewerke durchspielen, über Authoring System optimieren.

8. Sich neu organisierende Produktionsstrasse

Produktionsstrasse setzt sich aus mechatronischen Komponenten zusammen, die sich neu organisieren können (im Rahmen ihrer mech. Möglichkeiten).

Beispiel: die einzelnen Bearbeitungsstationen einer Fabrik sind modular aufgebaut, und verfügen über genormte mechanische Koppellemente. Jede einzelne Bearbeitungsstation ist auf einem freifahrenden Flurfördersystem montiert, welches die Station je nach Anforderung an eine andere Stelle in der Fabrikhalle fährt. Die Station koppelt sich selbstständig mechanisch und logisch an andere Bearbeitungsstationen an.

Nicht benötigte Bearbeitungsstationen fahren ins Lager, spezielle Bearbeitungsstationen werden von externen Firmen angefordert und Just-In-Time angeliefert. Die Stationen fahren aus dem Liefer-LKW an die Stelle in der Fabrikhalle, an der sie benötigt werden. Eine defekte Station koppelt sich in einem günstigen Moment aus der Produktionsstrasse aus und wird automatisch durch eine Ersatzstation ausgetauscht. Die defekte Station fährt zur Wartung.

9. AR für Consumer,

Kosten für AR-Brillen für Consumer reduzieren!

AR-Möbelplanung: virtuelle Möbel im Wohnzimmer platzieren

35 (Augmented Solutions)

BEST AVAILABLE COPY

200317115

5

IKEA Katalogszenario: Die Positionsmarker können auch zum Platzieren von Einrichtungsgegenständen verwendet werden. Auf der IKEA Katalogseite ist ein heraustrennbarer Positions-
marker (z.B. ein RFID Tag) angebracht. Den Marker kann man in
sein Wohnzimmer legen. Die AR Brille erkennt die Position des
Markers, der Marker teilt mit, welcher Einrichtungsgegenstand
er ist. Der Kunde probiert die Position des Sofas und ver-
schieden Farben/Ausführungen. Der Marker speichert die ge-
wählte Ausführung, der Kunde geht mit dem Marker in den IKEA
Shop. Vom Marker kann der Verkäufer die gewählte Ausführung
ablesen und in das Bestellsystem übertragen.
Szenario natürlich auch auf eine Maschine / Schaltschränke
übertragbar ;-)

15 **10. Augmented Aktorik**

Holzernemaschine (sog. „Harvester“) heute: Baum wird innerhalb weniger Sekunden über einen hydraulischen Arm mit integriertem Greif-/ Schneidwerkzeug gegriffen, durch die integrierte Kettensäge gefällt und durch Durchzüngen durch zwei
kettenbewehrte Laufrollen entastet. Die Bedienung des teuren
Geräts ist kompliziert: Harvester-„Piloten“ üben ein Jahr
lang im Simulator, bevor sie das Gerät im Wald einsetzen können. Die Bedienung erfolgt über zwei Joysticks, jede Menge
Taster und zwei Fußpedale. In Zukunft: Aktorik vereinfachen –
der Harvester-Pilot führt die Hände so, wie er es gewohnt
ist; der Greifarm verhält sich entsprechend. Verallgemeinert:
Einsatz von Exoskeletten zur Kraft- bzw. Geschwindigkeits-
verstärkung.

Aktionsauslösung über Gestenerkennung: Gestikeingabe: und
daraus abgeleitete Aktorik.
Hologramme im medizinischen Bereich (Holotouch)

30 **11. Collaborative AR??/Transferieren von Realitäten**
Jemandem anderen etwas einblenden, ein virtuelles Modell
sichtbar machen.

Erweitertes Remote Experten Szenario: Abgleich zweier Sichten
auf eine VR/AR-Welt.

BEST AVAILABLE COPY

200317115

6

Sicht 1: Reale Maschine/Realer Servicetechniker /Virtueller
Experte

Sicht 2: Virtuelle Maschine/virtueller Servicetechniker/ rea-
ler Experte

5 Auch einen Menschen virtualisieren - nächster Schritt Robo-
ter, in den der Remote Experte „schlüpfen“ kann, z.B. in den
humanoiden Roboter ASIMO von Honda

10 (http://www.world.honda.com/ASIMO/), oder billiger in einen
kleinen mobilen Roboter mit Stereo-Kamera (zum Sehen) und La-
serpointer (zum Zeigen), der durch den Remote-Experten ge-
steuert wird.

Experte kann unabhängig von Servicetechniker agieren. „Körper
verlassen“ und erweiterte Aktorik.

CT: VR und Videoeinblendung überlagern (CAVE-Szenario)

15 12. Digitalisierung der Welt. Wie erfasse ich ein „seman-
tisches“ Modell der Welt?

Heutige Probleme: Der Einklang zwischen virtueller Realität
und tatsächlicher Realität.

20 Probleme bei ARVIKA:

1. Komplexität des Auges
2. Kamera ist Krücke
3. Eigentlich müsste Auge abgetastet werden.
4. Das Erkennen (Gehirn) wird heute ausgeschlossen (seman-
tische Information, Erfahrungswissen etc.)

25 Maschinengeeignete Daten sind häufig für den Menschen unver-
ständlich (Beispiel digitales Photo).
Die Maschine muss ein gleiches Verständnis von der Welt haben
wie der Mensch.

30 Aufgabenstellung der Robotik - wie wird der Roboter menschen-
ähnlicher?

Viele einfache Sensoren mit eingeschränkter Datenvorverarbei-
tung erreichen vielleicht bessere Ergebnisse als wenige kom-
plexe Sensoren ohne Vorverarbeitung; Stichwort „Sensornetze“.

35 Diese Datenvorverarbeitung ist ein Merkmal fehlertoleranter
biologischer Systeme. Beispiele: die Nerven im Bein einer
Heuschrecke, die Netzhaut des Auges und das Innenohr verar-
beiten „Sensordaten“ vor und reduzieren somit die weiterge-
reichte Datenmenge ganz erheblich. Im Fall der Beine der Heu-
schrecke stehen weiterhin die Beine selbst miteinander stän-

BEST AVAILABLE COPY

200317115

7

dig in Kommunikation, ohne das Gehirn mit den vielen Sensor-
daten zu belasten. Siehe dazu auch: \pustefix\Public\Info-
Forum\Infoforum 20030911\autonomic computing IBM.pdf.

5 12. Emotionalität als Informationsträger

Emotionalität wie Sensorik benutzen. Z.B. Übersetzen in Text
(Augmentieren der Emotion von Chinesen)

Zusatz-Emotion erzeugen

Probleme: Emotionalität erzeugen / interpretieren / Sensorik
erweitern

Erweiterung der Realität z.B. Widerstände spüren, wenn es ge-
fährlich wird.

Bei der Erforschung von „maschineller Emotionalität“ berück-
sichtigen, wozu menschliche Emotionen eigentlich gut sind -

15 welche evolutionären Vorteile haben dazu geführt, dass Men-
schen Emotionen haben? Kann man diese Vorteile auch für Ma-
schinen nutzen?

13. Realität wegnehmen / ausfiltern / Teilausblendung

20 Mauern, Maschinen virtuell aus dem Sichtfeld des Betrachters
entfernen und durch neue Maschinen, Mauern ersetzen. Durch-
dringen von Materie. Die Räumlichkeit, die Maschinen hinter
der virtuell entfernten Wand müssen mindestens als VR-Welt
dargestellt werden

25 14. Luftballonprinter als Zusatz zum CAD-System für Prototypenbau

15. Code Augmentierung

30 Code an die Wand projizieren - Augmentieren, wo ein Problem
auftreten kann. Information an sich visualisieren - Metain-
formation augmentiert visualisieren.

16. Informationsreduzieren

35 Durch negatives Augmentieren wird wesentliches von unwesent-
lichem getrennt. Erleichterung beim Lernen, Konzentration,
Bewegen im neuen Umfeld.

17. Einspielen von virtuellen Informationen ins Sichtfeld ei-

40 ner anderen Person

BEST AVAILABLE COPY

200317115

8

In das Sichtfeld einer anderen Person wird abhängig von deren Blickinformation neue Information kontextabhängig eingeblendet.

5 18. Gestikgestütztes AR

In Abhängigkeit einer Zeigegestik wird Information zum markierten Objekt bereitgestellt

BEST AVAILABLE COPY